

٦٨

**الباب الثاني: التصميم المنائي بمساعدة الحاسوب**

٦٩

**الفصل الثالث: التصميم المعاصر والمعرتني في عصر المعلومات**

٧٠

**١- تحويل عملية التصميم المعاصر والمعرتني ودور الحاسوب الآلي فيها**

٧١

تحويل المكراة التصميمية

٧٢

دخول الحاسوب الآلي في عملية التصميم

٧٣

استخدام الحاسوب تحويل وتنقية المفروقات غير البصرية في التصميم

٧٤

**٢- عصر المعلومات: مفاهيمه، إطاره المعرفي وتأثيره على التصميم**

٧٥

ما هو عصر المعلومات؟

٧٦

الثورة الصناعية وثورة المعلومات

٧٧

عصر المعلومات والتصميم المعاصر

٧٨

الفرق بين تأثير الثورة الصناعية على التصميم وتأثير ثورة المعلومات عليه

٨١

**٣- تكنولوجيا التصميم**

٨١

١- عهم المشكلة التصميمية

٨٢

٢- تحويل المواقع:

٨٣

٣- المساعدة في وضع المكراة التصميمية وإنشائها

٨٤

٤- تحويل وتنقية المفروقات غير البصرية

٨٥

٥- التصميم التعاوني

٨٦

٦- إعادة التصميمات التعبدية

٩٣

**٤- التغير السريع: تحدي جديد يواجه التصميم المعاصر والمعرتني**

٩٤

التغير الدياميكي: سرعة التغير حالة المعاصر

٩٥

مهم دراسة التصميم المعاصر في إطار التغير

إذا كان التصميم المعاصر واحداً من جوانب التصميم المعماري والعمارة، يهدف إلى تحسين البنية التحتية، فإن يمثل جزءاً من عملية شاملة هي تصميم المشروع ككل، ولنظهر كيف يمكن للتصميم المعاصر أن يؤثر بشكل إيجابي في العملية التصميمية دون أن يعيقها أو يرفع من تكاليفها، يصبح من المهام فهم العملية التصميمية بشكل عام، وللراحل التي تم بها حتى يمكن تجديد أين يمكن أن يكون للتصميم المعاصر دور إيجابي، وهذا ما ينبع من له هذا الفصل.

## ١- تحليل عملية التصميم المعماري والعمارات دور الحاسوب الآتي فيها<sup>١</sup>

إن أي مشروع يتم تصميمه بمراحل متعددة من المراحل، قد تختلف في تفاصيلها من أسلوب تصميم إلى آخر، أو من مكتب إلى آخر، ولكن رغم تعدد طرق تحليل أو توصيف الطرق المنهجية للتصميم، فإن التصميم كواحد من صور العملية المعمارية التي نسخ (حل الشاكل) problem solving process يتم بثلاث مراحل رئيسية:

مرحلة التحليل: فهم المشكلة التصميمية وصياغة الأهداف:

مرحلة وضع المكررة: افراط المحلول والسائل وتبليغها

مرحلة التقييم: للتأكد من أن هذه الاقتراحات تلبي حلولاً ملائمة للمشكلة التصميمية.

ومن أبرز مراحل توصيف كل مراحله، تستعرض الصورة اليومية المعاصرة لعملية التصميم التي تم بشكل طبيعي تلقائي بيد المصمم المعماري:

حين يقوم المصمم بوضع تصميم لمشروع ما، فإنه يبدأ بهم المشكلة التصميمية وأبعادها، ثم يبدأ في عملية التصميم.

فيتصور فكرة مبنية للحل، ثم يصيغها على الورق في صورة سκetch يدوى على شفاعة، لينتظر تحيل «أفكاره»، ثم ينظر إلى تصميمه بعين الناقد، ليكتشف عيوبه. فيضع شفاعة جديدة فوق الأولى ويرسم حلولاً مبدلاً للفكرة الأولى، يصلح به مارأة من عيوب، وهكذا. وبعد سلسلة من الشفادات، يصل المصمم إلى حل يراه مرضياً، فيبدأ في حل تفاصيله ليصل إلى التصور الأسوأ لمشروعه، الذي هو التصميم النهائي، والذي يقوم (بتبيه) أو رسمه في صورة واضحة، تمكنه من نقل فكرته وعرضها والدفاع عنها أمام الآخرين.

عملية التصميم إذن هي سلسلة متتابعة من عمليات (توليد الأفكار) ثم تقييمها، وهي تتم عادة بشكل تلقائي داخل ذهن المصمم في المشروعات التي يقوم بتصميمها شخص واحد.

مثلاً يمكن الحال في المشروعات المعمارية المعاصرة أن المشروعات المخططة الصغيرة، أما حين يبدأ المشروع في الوصول إلى حجم أو تعداد أكبر من أن يتم التعامل معه مصمم واحد، وهذه العملية تأخذ شكلاً أكثر تجدداً، حيث يمكن أن يتم تطوير هذه مراحل تصميمية وآخر كل منها مرحلة من التطوير والتقييم، حين يصل أحدهما إلى مرحلة تفضله على المراحل الأخرى، فيتفرد باقى مراحل التطوير والتقييم، كما

<sup>١</sup> Mitchell, Computer Aided Architectural Design, pp.28

يمكن أن يقوم شخص بعملية تطوير الفكرة، بينما يقوم بتنقلها وتقييمها شخص آخر (مثل رئيس فريق التصميم)، وهكذا تصبح المراحل المختلفة لعملية التصميم أكثر وضوحاً وتغيراً.

وما سبق يوضح أن عملية التصميم مرتبة بثلاث عمليات فرعية  
 تصور الفكرة واقتراحها  
 تثيل الفكرة وعرضها بطريقة قابلة للتقييم  
 تقييم الفكرة

### تمثيل الفكرة التصميمية

#### الممثل للمصمم ذاته :

عندما ينفرد مصمم واحد بالعمل، فهو يضع الفكرة في عملية عقلية بصرية، ثم يرسم لها خططاً يدورها سريعاً، يهدف إلى وضع أنماطه في صورة بصرية ممهومة له، وليس بالضرورة أن تكون ممهومة لغيره؛ فالمخاطب هنا هو المصمم ذاته، يهدف (تمثيل) جوانب التصميم التي لا يمكن تحيلها عقلانياً بدون الاستعانة بوسيلة تثيل بصرية (مثل الورقة).

وهذا المحاطط قد يكون مقتضاها أهلياً، أو قطاعياً وأسياً، أو مطهوراً عاماً أو جنرياً، أو حين رسمها خططاً لها علاقة أو توزيعاً للعناصر، ولكنه في جميع الحالات رسم ثالث الأبعاد، يعبر عن مشروع ثالث الأبعاد، له جوانب تصميمية عديدة قد لا تكون بعضها فراغياً على الإطلاق.

وقد يحتاج للمصمم إلى موجز دراسات ثالث الأبعاد Study Model لتحليل العلاقات الفراغية التي يحجز الورق عن التصور عنها بمنفذ سريعة يماكث من الورق أو القليل، وحول (يغير) المصمم رسوماته ونمادجه (ويقيمها) ويفسر إن كانت الفكرة التي تم تثيلها على الورق مغفولة أم لا، يتحرك نحو الخطوة التالية، فإن كان فزاره رفض الفكرة تماماً، قد يبدأ في رسم شفافة جديدة تثيل فكرة جديدة، أو كان فزاره تعدل الفكرة الأولى، فهو يضع معرفها شفافة أخرى ويبدأ في رسم الأجزاء المعدلة من التصميم الأصلي لعمود دورة التصميم من جديد.

#### الممثل لعرض الفكرة النهائية على آخرين:

أم إذا قيل للمصمم الفكرة، فهو ينتقل إلى عملية جديدة من التثيل، يهدف عرض الفكرة على الآخرين، مثل رسالته في العمل، أو المسئل، أو لجنة التحكيم في مسابقة ... إلخ.

وتحتاج نوعية التثيل في هذه الحالة، فالرسوم لا بد أن تكون ممهومة للمتلقيين، وأن تحمل قدرة على الإقاء ببل والإيمان أحياناً، وقد يحتاج المصمم إلى تمازن ثالثة الأبعاد، أو ماظير ملونة أو غيرها لتوسيط فكرته هذه للأخرين، حتى يتم تقييمها من وجهة نظرهم وقوتها أو فضها.

ثم تبدأ مرحلة أخرى من التصميم، وهي وضع التصميمات التنفيذية، والتي يتم التصور عنها في صورة رسومات تفصيدية موجهة إلى المقارن وغيره التقييد، في لغة بصرية إصطلاحية تمكنهم من تحويل فكراته إلى منشآت حقيقة.

## التمثيل لعرض الفكرة على آخرين أثناء عملية التصميم:

أما في حالة توزيع مهام التصميم على أكثر من شخص، فإن عملية التشكيل للعرض على آخرين قد تتم كثيراً في أثناء عملية التصميم وليس عقب إنتهاءها، فالمهندس الذي يضع شفافة لبقيمها مدير المشروع، ليرسمها خاصته كما عرض لنفسه، وإذا ظلت الأمر عرض بذالل تصميمية من مصممين مختلفين، فلا بد من إظهار الشفافات، حيث قد تتحدد عملية اختيار البديل صورة أقرب إلى مساقفة معمارية داخلية، وقد يحتاج الأمر إلى بعض عناصر الإيهار والإيقاع.

فعملية التشكيل إدن جزء من سياق عملية التصميم المعماري والمعماري، تندمج معه إلى درجة يصعب فصلها عنه، أو حتى معرفة أين ينبع (التصميم) ليداً (التمثيل)، والعديد من المصممين المعاصرين تتحدد عملية التصميم عندهم صورة مربوطة بفلمه وشفافاته إلى درجة أنه لا يتصور أنه يصمم بعده، بل يقتصر وينتهي، وهو جزء من التوازن المعملي المطلوب الذي يتحول مع الوقت إلى حزء من مهارة التصميم.

## دخول الحاسوب الآلي في عملية التصميم

وقد كانت بداية استخدام الحاسوب في المراحل الأولى من عملية التصميم، أي مرحلة الرسومات التقليدية، التي تحتاج الكثيرو من الجهد غير المخلقي في تكرار رسم نفس العناصر مئات المرات، وتنويعها كثائياً، وإعادة رسم نفس التفاصيل في كل مشروع، مما كان يستغرق المئات من ساعات العمل في تكرار نفس الأعمال.

وكانت فكرة برمج الرسم التي تعتمد على مكتبات من التفاصيل يتم لصقها بسهولة أو عناصر ثانية يضعها البرنامج تلقائياً، بالإضافة إلى سهولة المحو والتعدل والإضافة والحدف هي البداية الحقيقة للتحول الحاسبي للكاتب المعماري الكهربائي، ثم إنطلاقها تدريجياً إلى المكتاب الأصغر. وظهرت بوعية برمج الرسم المساعدة للحاسوب التي لا تزال منتشرة حتى اليوم مثل برنامج لوتو كاد.

ثم بدأ استخدام الحاسوب في مرحلة رسومات المشروع الإنشائي الذي يعرض على غير المصمم، حيث يتم الاستفادة من الإمكانيات الجديدة للحاسوب في التعامل مع الرسوم والصور الملونة، مما أدى إلى فتح آفاق جديدة للتمثيل، سواء في ظهور صورة جديدة للتشكل، مثل العروض المتحركة للتحولات داخل أو حول المبنى، أو بمحضات المثير المفهومية أو حتى النماذج الملونة عالية الجودة، كما ظلل من المهدود اللازم للرسم أو التشكيل، مما أضاف الكثيرو من الإيهار إلى المشروعات التي يتم إظهارها باستدلاله.

وكان مفتاح التغير في استخدام الحاسوب في هذه المرحلة في عصره:

### أ- التشكيل ثلاثي الأبعاد للعميين:

والذى جعل عملية الرسم المعماري أشبه بناء ما كتب تلثيل ثلاثي الأبعاد على الحاسوب، ثم تصويره من زوايا مختلفة، وبذلك أصبح من الممكن رسم عدد لا يحصى من المقطمات للتطورية الداخلية والخارجية التي يمكن أن تكون جميعها مطهرة وعمرجة، بعد بذل المجهود مرة واحدة في بناء التمودج ثلاثي الأبعاد.

ب- الرسوم ثنائية الأبعاد للمساقط التي يتم إظهارها في المشروع الأنباطي، تكون هي نفس الرسوم التي تتحول إلى رسوم تعميدية بإضافة التوصيف الرسفي والكتابي والتفاصيل الهندسية، دون إعادة الرسم من البداية في هذه المرحلة كما كان العمل يتم، مما أدى إلى إختصار وقت وتكليف الرسم التقليدي.

ومعظم الكاتب الهندسي في العالم ومصر يستخدم الحاسوب الآلي هذه الصورة الآن، حيث يتم (تبين) المشروع الإنشائي بواسطة الحاسوب، سواء رسوم ثنائية الأبعاد أو معاذخ ثلاثة الأبعاد، ومنها يتم



## استكمال الرسومات التعبيدية.

ولكن بدأنا الحالات اليوم تقوم بدور أعنوان في عملية التصميم، حين بدأ إنتقال دورها في التمثال البصري من مرحلة التناطح بين المقصم والآخرين، إلى مساعدته في تحويل أفكاره لنفسه أو لزملائه في هرلين التصميم. حيث يستخدم التمثال البصري باستهداخ الحاسوب بدليلاً عن (الشعاقة والماكينة).

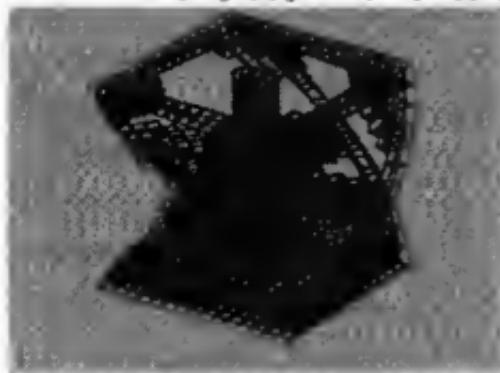
فالقصم يحتاج للحصول ما يفكّر به، فهو نصّورنا متلاً أن القصّم يتحجّل لكي في صورة اسطوانتين أو مكعبين متقطّعين يكمل أحدهما على الأفني بزاوية ٣٠°، كيف يمكن تمثيل شكل مسالط الطوابق المعلقة؟

إن عملية تحويل ممّى كهذا عملية شديدة الصعوبة، وعملية استئناف مسافطه على الورق باستهداخ المدسة الرسمية مساحت يُستشرف كثيرة من الجهد المدرجه قد يصرّح القصّم عن التصميم باستهداخها، وخاصة لو أراد عمل تعديل بسيط مثل ميل أحد العناصر لصيغة بصرية أو شفاف وطبعي، عندها سعيد كل العمل من النهاية.

إن عملية كهذه لو تمّ بالطريقة المعتادة باستهداخ الفلم والشعاقة أو حين الماكينات الدراسيّة، ستكون عملية بالغة التقييد وتحاجج لإمكانيات خاصة جداً لدى القصّم، ولكن باستهداخ الحاسوب في التمثال ثلاثي الأبعاد، نجد أنّ تحرير المكعبين على الشاشة والطّر إلّيّهما من أي زاوية يصبح أمراً ميسوراً، واستئناف مسافط الأدوار أو اختيار موقع أعمدة الفيكل الإلشائلي عملية سهلة جداً، وكان هذا التطور هو معناه بعض للدراسات التصميمية الحديثة مثل المدرسة الإلاباتية Deconstructivism التي تستخدم أشكالاً هندسية بالغة العرابة والتعقيد، يصعب غلّتها - ناهيك عن رسّها - بغير الإستعاضة بالحسابات الآلية.

إذن كانت المساعدة الرئيسية التي يقوم بها الحاسوب اليوم للقصّم المعاصر أو العمارة هي مساعدته في تحويل أفكاره وغبلها، ليشكّل تقييمها ونظريرها إلى مستويات أفضل ومراحل أكثر تقدماً.

شكل (١-٣)



الفكرة التصميمية تبدأ على الشبكة الفرعية من الصعب جداً تحويل شكل الموى أو رسم مسافطه بدون الاستعاضة بالحاسوب.

و كذلك يتم توفير بجهود المراحل اللاحقة بعد التصميم، وهي رسم العرض للمشروع الافتراضي وكذلك الرسومات التعبيدية، فنفس السرورج التصميسي ثلاثي الأبعاد يمكن إضافة تفاصيل المنتجات إليه لفكّر الماظر والواجهات المعاصرة جاهزة، وعمره عمل قطاعات أقضية ورأسمة في السرورج التحتلي تقدم هذه المسافط جاهزة للعرض تجريبياً، دون إعادة رسّها، في المراحل التالية للمشروعات التعبيدية، نجد أنّ وضع الأبعاد أو التوصيف على نفس الرسومات مهمة سهلة، بل قد يمكّن المزدوج من الأدوار أمام التصميمات

التعريف، حيث يمكن بسهولة حصر مكملات المدرسة ومستطحات الدهانات وعدة الأبراج والواجهات... الخ.

إن هذه المرحلة من نظور دور الحاسوب في التصميم هي التحول الريسي الذي يحدث حالياً بعد كتابة هذه السطور، وقد ظهرت عدة برامج للحاسوب مثل Archi CAD أو Architectural desktop بشكل ثانوي وهي وإن كانت قليلة الإنتشار في مصر، إلا أنها غطت باشتراك أوسع في المكاتب العالمية، والتحول التدريجي نحو استخدام هذه البرامج أو غيرها كوسيلة معاونة في التصميم يزداد يومياً، خاصة مع ظهور إمكانية تضليل العناصر غير الصرية في التصميم للمعماري والمعماري مثل تضليل السلوك الحراري للمسان والتجمعات العمرانية، وهو مرسوم في هذه الدراسة.

استخدام الحاسوب لمعاير وتقدير الجوانب غير البصرية في التصميم.

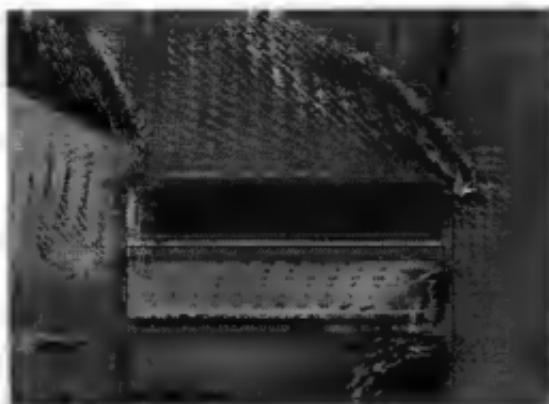
إن كل ماسن ذكره في العملية التصصبية كان مرتكزاً على تصميم وتحليل وتقسيم العلاقات الفرعية، وهو ما يمكن تلبيه على الورق أو باستخدام برنامج الرسم أو التشكيل ثلاثي الأبعاد، والنف يمكن إدراكها وتقسيمها بصرياً بالنظر إلى الرسميات أو المساحات، ولكن هناك جوانب أخرى في المبنى والمجتمعات يجب دراستها، وتقسيمها لممكن، قابل أو تغذيل التصميم، أو المفاضلة بين المماثل.

فلن استخدمنا مثال للذكور من مكتبيين متقطعين، لوحظنا أن نغزوية ميل المكتب المائل لن تؤثر فقط على شكل اللي وعلاقاته فراعاته، وإنما أيضاً على بناءه الإنشائي ونطالب هذا النظام، فلن تصرورنا أن المقصم حين يغزو زاوية ميل المكتب، يهدى فراغة سريعة تحدد طول أكبر كابول وأكبر برج ومقطع أكبر عمود، أو قياساً سريعاً لتكلفه للمدينة للهيكلي الإنشائي، لكن بإمكانه أن يختار بهلهلهه طلاقاً من الدائل لا يسبب مشاكل إنشائية أو إقتصادية للرسى، مع إعتماده بالضرورة على مناسبة شكل اللي وعلاقاته الفراعية، بل يمكن لترنافع على الكمامنة أن يحدد سرعة الأماكن التي يمكن أن يهدى منها نغزو في العلاقات الفراعية نتيجة حجم عمود معين في الطابق الأرضي يمكن أن يهدى باباً أو بمرايا يفرض المصاري أنه لا يمرقة شيء.

إن قدرة الحاسوب على التعامل مع التغيرات الكمية والرفيعة نوعاً يكفر قدره على التعامل مع العلاقات المعرفية، وهو عكس طبيعة لفظسم للعماري والمعمار، الذي يمتلك حكم الممارسة قدرة كبيرة على فهم وتحليل العلاقات المعرفية، بينما تتغلب عليه الأرقام وتحبّد الماء، مما يجعل الحاسوب الآلي بالفعل رسيلة مكملة لامكابيات اللفظ.

شكل الفرزات التصميمية لها انعكاس على متغيرات عديدة بعضها فراغي، والكثير منها كمي يمكن فراسمه، مثل تكليف الإنشاء، درجة الحرارة داخل المراحيض، شدة الإضاءة، عدد المعايير المطلوبة، عروض الشولر، مسافات السر إلى المدارس، كثافات السكان، ... الخ

شكل (٢-٣)



تشيل المفاهيم غير البصرية  
مثل سرعة حركة الماء  
ودرجة حرارته، برنامج  
ملوفن<sup>١</sup>

وليمكن فهم الدور البارع للحواسيب في التصميم المعاصر والمعماري بوجه عام، والتصميم المعاصر بوجه خاص، سترى في الأقسام التالية بعض المفاهيم والتحولات المعاصرة، التي ينبع من حلامنا التطوير في استخدام الحاسوب في التصميم خلال عصر المعلومات.

<sup>١</sup> <http://www.Burovi.com/>

## ٢- عصر المعلومات: مفاهيمه، إطاره الفكري وتأثيره على التصميم

تبعد عصارة : التصميم في عصر المعلومات أشهى معاوين للمقالات الصحفية منها بالتصورات العلمية، فهو هناك فارق حقيقي بين أسلوب التصميم المعاصر الذي ينبع من عصر الصناعة، وبين أسلوب التصميم في عصر المعلومات؟ وهل لذلك تأثير على أسلوب التصميم المعاصر؟

إن تياراً كثيراً من التغير يمتد تدريجياً في العالم اليوم، ويكس معظم حوار الحياة، ومهنة التصميم المعاصر والمعارن ليست بمقدمة عن تيار التغير هذا - وإن كانت تبدو أبطأ تأثيراً به وتأثيراً فيه - (لا أكثراً حزءاً منه في البداية، سواء يسب التغير في تقنيات وساحت التصميم وتكنولوجيا النساء، أو يسب التغير في شكل الصرارات ووظائفه نتيجة لهذا التغير ، أو يسب التغيرات الفكرية والأهداف التي تحكم الإبداع في هذه المرحلة).

### ما هو عصر المعلومات؟

من الصعب وضع تعريف على عاصمة مابع لعصارة عصر المعلومات؛ فهو مصطلح متعدد المحوان، ولكن يمكن استعراض حواره الذي ينبع في مناهج وأدوات وموصوعات التصميم.

### الثورة الصناعية وثورة المعلومات

من الميد لهم التحول إلى عصر المعلومات في بدايه اليوم، مقارنته بتحول حالي ألم أطواره وهو التحول إلى عصر الصناعة.

### الثورة الصناعية

كانت الثورة الصناعية انطلاقاً بالبشرية من الاعتماد على جهد الجسم الشري إلى الاعتماد على جهد الآلة، فما يطرأ كاتب قد أهنت الإنسان عن تحريك الأدوات بيدية - أو بواسطة الحيوانات - وترك له دوراً أكبر هو التحكم في هذه الآلات اعتماداً على فنه.

وفي بداية عصر الصناعة احتفظ الشر بالهام ذات الطبيعة المحددة والتي تطلب تراقباً بين المهد المقلن والمقلن، ولكن مع التطور أخذت الآلات تقوم بمهام أبعد مما عتقد، دون أن يكفي ذلك التطور ثورة بالمعنى المفهوم، لأنما طورت طرقاً للتحكم في الآلات، دون أن تمس الشهادات المقلنة للإنسان.

فالثورة الصناعية حررت الإنسان من الجهد المقلن، وأقلت عليه بالغزير من الجهد المقلن.

### ثورة المعلومات

بدأت ثورة المعلومات يوم بدأت الآلات تقوم ببعض مهام العقل البشري، بتقدم أدوات تحصل من العقل البشري العديد من مهامه الروتينية والتكرارية، لتغفر وفتح وجهه لهام عقلية أرقى، وتحرره من القبود التي تقلل حركته، فحررت الإنسان من الجهد المقلن غير الابداعي، بتحول كل ما يمكن منه إلى الآلات، تاركة للعقل البشري دوراً أكبر وهو الإبداع.

ومن الخبر باللاحظة أن هذه الثورة ليست فجائية، بل ترتيبية بدأت مقدماتها من بحث عقود، مما أرسى بأنها جزء من التطور الطبيعي لصرح الصناعية، بينما هي كمثل بداية عصر جديد.

كانت أول مهمة بدأت الآلات تحملها عن الإنسان هي العمليات الحسابية الطويلة، فضرب عددين يمكنون كل منهما من سعة أرقام عملية مرهقة مع أنها لا تحتاج لذكاء كبير، ولكنها وأمثالها تائهة معظم وقت المختصين في العلوم الطبيعية، والخواصين ورجال الادارة والأعمال، وسبل التخلص منها باعتزاز الآلة الحاسمة رحمة كبيرة الكمالين.

على ذلك رفع مهمة حفظ المعلومات والبحث عنها عن كاهل الإنسان بدخول الحاسوب الآلة، فلتضمنه حفظ معلومات كثيرة في المخزن البشري، وقلت الساعات المهدورة بين فهرس المكتبات وأدراج الملفات، مما سهل الاستفادة من المعلومات للعاملين بكل الحالات، وخاصة مجال الأعمال والصناعة، والذي يغطي محور الحياة العربية، مما يعطي كلمة المعلومات هذا المعنون.

وأتسعت المهام التي تقوم بها الحاسات اليوم لتعاونها بغير عرد تقديم المعلومات، لتغطي الكثير من المهام غير الابداعية في النشاط العقلي، مما جعل لغوى المرقى لتنمية عصر المعلومات فاصلارا عن توصيف حواسيب كبيرة من تيار التغيير، وليس من السهل مثلا ادراك الرابط بين عالم عصر المعلومات والتحول لاستخدام الحاسوب في الرسم الهندسي، رغم أن هذا التحول جزء من ثقافة عصر المعلومات المسية على دور الحاسات في رفع المنهج العقلي غير الابداعي.

## لورة الاتصالات راقد من رواد ثورة المعلومات

و تزامن هذا التطور مع ثورة أخرى هي ثورة الاتصالات، والتي نسمح سهولة وسرعة انتقال المعلومات، فالآحاديث المقررة غير المأتفق، والأسباب التي يقللها التلفزيون، هي صور من المعلومات تنقل عبر العالم في تقني البشر من الآثار بالأسهم شادل للعلومات، وتذهب حواجز المكان.

وبالنهاية الخامس بذلت صور كثيرة من الاتصالات تطهير، مثل مولارات الفيديو التي تضم أفراداً في غارات علنية يرى كل منهم الآخر ويحاوره، وتبادل الرسوم والوثائق المطبوخة عبر الفاكس والبريد الإلكتروني، وشكّلات المعلومات مثل الانترنت، والتي كان لها أكثر رتبة، هو قدرة الإنسان على ممارسة الجديد من الأسلحة دون الانتقال من مكانه، وليس بغير (الآن أن يرجم المماري تضليله إلى الإنسان) في صورة ملف أو نر كاد مصوّر بالبريد الإلكتروني، وينتسب منه لوحات التضليل الانشائي بمعنى الطريقة دون أن ينتقل أحددها للغاية الآخر.

كما أن ممارسة النسوى والتعلم والعمل من نعده، قد يغير من طبيعة ووظيفة النان والقاطن العمرانية، ومن المؤكّد أنّ شكل الأسوق مثلاً سيشهد تغيرات جليلة في عصر التجارة الإلكترونية.

عصر المعلومات والتصميم الهندسي

لتصميم العمارة والمعمار في معظم مراحله عمل ابداعي، سواه في حوانه العلية والوطيبة، أو في حوانه التشكيلية، ولكنه كعوه من الشهوات الابداعية متغلب على العديد من المهام السطحية والتكرارية التي لا تحتاج لاي غفر من الابداع وتستوف الكثير من وقت المصمم.

الرسم المدنس جهد لا بد من قيام المصمم للذبح به لتوصل أفكاره للأحرى، ولنفس أحيانا عندما يصعب عليه تحيل ما يقصمه، وهو عمل عقلي بالدرجة الأولى يصاحبه بعض العمل البدني، ولكنه - استثناء القليل - ليس عملاً اندفاعياً. وهذا جزى المعرف على أبناء الرسامين أو لشاق المهدسين أن يحتاج فدراً من اندفاعهم في حل بعض التفاصيل التي يتركها غم المصمم الرئيسي، وكانت النظيرات في الرسم بالخاتمة توفرها لجهد الرسامين والأعداد المطلوبة منهم داخل المكاتب، وتغول العمل إلى

للهندسين الذين استوعبوا التكنولوجيا الجديدة، وأصبح المهندس أمام حاسمه بعدي عن عدة رسامين الملكيين بالاصالة الى فنانيه بالأعمال التطبيقية والهندسية التي يمسكها له المصمم.

ويensus دور الحاسوب تدريجيا ليشمل للاساعدة في كل مراحل العمل التصميمي، ليكون أداة مساعدة تكول الجهد غير الابداعي عن المصمم، ويساعده في كل مهام تصميمية جديدة أكثر غاية من تحضير الورحات، أو توقع ارتفاعات وحالات الماء على عشرات الورحات.

والتصميم المعاصر أوضح مثال على فائدة هذه الأدوات، فعملية التصميم المعاصر الكمية تحتاج لجهود هائلة في إعداد الحاسوبات أو التعامل مع الحاسوبات السابقة، وهو جهد غير ابداعي، ويensus الغاء فيه على المعاشر الآلي ب توفير جهد المصمم المعاصر لابداع أفكار للمعابدات المعاصرة واحتياطها.

### الفرق بين تأثير الثورة الصناعية على التصميم وتأثير ثورة المعلومات عليه

كان الموسوع الرئيس للثورة الصناعية هو المتجهات المادية وطرق انتاجها، وهذا كان النظير في طرق المصمم الذي صاحب الثورة الصناعية تاما للتتطور في المواد وتقنيات الانتاج، والاسراع في التخصصات التي ينماها تعامل مع المدى والمتى، مما انتزع المصمم عن عرش معلم العادة المفرد بالفرار التصميمي ليصبح مديراً لغيره من المهندسين والمساهمين من مختلف التخصصات.

بما موضع ثورة المعلومات هو الأفكار وطرق انتاجها، وهو صمم انتاج للمعاصري والمعطلي، فالتصميمات منتج فكري وأبىست متحماً مادياً، والتصميم عمل عقلاني حالي، معلوماته معلومات ومتطلبات وعديات، ونواتجه الأفكار وخطط وظرفيات، وأقوافاته العقل الشرقي أساساً مدحوماً بأدوات بسيطة للرسم والتصميم وحفظ الورحات والمستندات، تختلف بالطبع من الآلات المقدمة التي تستخدم في التفاصيل لقل الماء وحفر الماء وتركيب الأجهزة سائفة التجهيز بالتصاميم وغيرها.

حمل الفول أن للشيخ للمعاصري والمعارن وأسلوب تفاصيلها كانا - تكنولوجيا - أعتقد بكتير من طريقة تصميمها، التي لم تكن هي الموضع الأساسي للتتطور في عصر الصاعدة، ولم يكن هنا يختلف عن حال باقي تخصصات التصميم، فالأدوات التي استخدمت لتصميم الطائرات أثناء الحرب العالمية الثانية مثلاً لم تكن تزيد عن الأقلام وأدوات الرسم والمسامس التجريبية، مما يعني أن الطائرة كانت متاحة متقدماً تكنولوجيا عن طريقة تصميمها.

أما في عصر المعلومات فموضع التطور الرئيس هو طريقة التصميم ، لذا تستخدم اليوم حاسوبات عاملة لتصميم الطائرات، ذات تكنولوجيا أكثر تقدماً من معظم الطائرات التي تصمم بواسطتها، وبذل نفس الشعار يظهر في عملية تصميم البناء، بدخول الحاسوب إلى حياة الملك المدسي ، لمساعدة كل مصمم من المريين على أداء عمله الابداعي بشكل أفضل، ودخول طرق الاتصال الحديثة لتساعد في التحسين بين هؤلاء المصممين بقيادة للمعاصري أو للمعطلي شعا لمقياس العمل، وهكذا ولد تصميم فرعى جديد للمعاصري والمعطلي هو تكنولوجيا التصميم، الذي مثل التصميم المعاصر بمساعدة الحاسوب جزءاً منه، بينما كان التخصص الذي أهله عصر الصناعة هو تكنولوجيا البناء.

وإذا أردنا تطبيق نفس المبدأ على التصميم المعاصر، لوجدنا أن التطور الذي أصافه عصر الصناعة هو جهاز التكبيف، أو بمعنى أوضح أضاف تكنولوجيا التحكم المعاصر، بينما يصيغ عصر الصناعة ببرامج التصنيع الرغبي وأدوات التصميم المعاصر الرغبة، أي أن يضيف تكنولوجيا التصميم المعاصر.

### ٣- تكنولوجيا التصميم<sup>١</sup> :

#### ما هي:

هي الأدوات والمناهج المستخدمة لمساعدة المصمم للمعماري والمعماري على القيام بعمله الإنشائي بشكل أفضل وأسهل، وذلك برفع عبء الشاطئ العقلي عن الإبداعي عن كافه، وتحويل كل ما يمكن منه إلى هذه الأدوات.

وترتبط هذه الأدوات والمناهج بالحاسب الآلي و تكنولوجيا المعلومات والاتصالات برباط وثيق، فهو أدوات المصمم الجديدة في عصر المعلومات.

وطهرت أجيال جديدة في هذا المجال تحت جناح تخصصات مختلفة في عديد من المعاهد والكلجيات في العالم، ولكن بما يخص المختبر ينبع ويسقط في الصنف الآخر من التخصصات، في بعض المعاهد المتقدمة مثل MIT الذي تشكلت به مجموعة خاصة مستقلة في قسم العمارة بكلية العمارة والتحفظ على المعمار، منذ عام ١٩٩٦، وكانت بعدة مشروعات خاصة بالاشراك مع شركات رائدة في مجالات الحاسوب والاتصالات، اتطورت فلسفلات واسعات وتقنيات جديدة للتصميم.

و في السطور التالية استعرض بعض جرائب تكنولوجيا التصميم، يتناول في معظم الأحيان أدوات واسعات مقدمة ومستخدمة بالفعل، وأخرى قيد البحث والتطوير تكاد تشهي الخيال العلمي، ولكن يصعبها أنها مبنية على تقنيات الحاسوب للتوافر بالفعل.

ويظهر دور تكنولوجيا التصميم في هذه مراحل وحواب من التصميم المعماري والمعماري، منها:

### ١- فهم المشكلة التصميمية

قبل أن يبدأ المصمم طرح الأفكار، يحتاج إلى الكثير من المعلومات والحوارات، يمكن الحصول على بعضها في ساعات أو أيام ببعض الكتب، بينما يحتاج البعض لشهر لاكتسابها، ويساعد الحاسوب على توفير هذه المعلومات بسرعة للمصمم، وتوسيع التجارب والحوارات التصميمية التي اكتسبها الآخرون به ليبدا عمله من حيث انطلاقا.

ولفترض أن معماري يصمم مثلاً، كيف تعده قواعد المعرفة والحوارات ? Knowledge Bases

#### البيانات والمعايير المعاصرية<sup>٢</sup>

يمكن تفهم الساعات للهدرة بين كتب المعايير تحديد عدد الكراسي مثلاً في مطعم الفندق، والمساحة الازمة لكل كرسي في فراغ المطعم وللطبع وعدد دورات المياه الكافية ... الخ ، فيتمكن الحصول عليها في دقائق لتوفرت في صورة الكترونية على أفراد أو على شبكات المعلومات الدولية، وكذلك التوصيات التصميمية من متخصصي تصميم الصالات وقوارين البناء الخاصة بالفنادق، هنا بالإضافة لقرة الحاسوب الطبيعية على حل المشاكل الرقمية، مما يساعد المصمم في توفير وقته، فمحدد خالد المصمم لعدد الغرف في المبنى أو القرية السياحية يمكن أن يحصل على بيانات كاملة بعدد المساكن ومساحاتها وكل البيانات الرقمية التي يحتاجها .

1 <http://destec.mut.edu/information/index.html>

2 Archigraf Group, Digital Encyclopedia, the digitized architectural encyclopedia  
[http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/Record\\_c.html](http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/Record_c.html)

## المكتبات الرقمية

يمكن للتصم التعرف على عشرات الكتب التي يمكن تحميل صورها الرقمية عن شركات المعلومات، والبحث عن المعلومات المطلوبة منها بطرق بحث المتقدمة للحاسبات بحيث لا يضطر المصمم لقراءة كل الكتاب، مما يعني أنه يمكنه بكتاب معلومات وصور مترابطة مترابطة في بعض كتب في وقت لا يزيد على زمان قراءة كتاب واحد.

### مكتبة المشروعات السابقة<sup>1</sup>

يمكن بسهولة للمصمم مشاهدة مساقط وصور عشرات الصادق والفرز الصابحة، سواء بشكل عام أو إلى مثال خلقة في النوع أو طبعة الموضع أو المسمى أو أي معلومات تحت يمانتها، ليم بآخر ما وصل إليه العالم في باء الصادق، أو حتى بالاتجاهات الحديثة في التصميم عامة أو أعمال تصميم معين أو مدرسة معمارية معينة، وتتوفر على شبكة للمعلومات الدولية العديدة من المواقع التي تقدم مثل هذه الخدمة عبارة، مثل ArchInform، GreatBuildings online وغيرها كثيرة.

### مكتبات الأفكار والحلول<sup>2</sup>

ما هو النظام الأمثل لتنقيف حالة احتفالات ذات عمر ٣٠ مترًا حاصلة لو كان فوقها عشرة طوابق من العرف؟ يمكن استعراض خالدة معلومات والبحث فيها عن أفكار حلول انتقالية—سواء منيدة أو مطروحة في أبحاث أو حتى أفكار طارئة على حال ميدع وتم دراستها بشكل وافٍ، ليستخدم المعماري أحد الدليل للتراويف، أو يبتكر ل نفسه وسيلة جديدة وهو واثن أنه لن يصبح وفته في تصميم ما سبق عته ونطويره.



شكل (٢-٢)

مكتبة الأفكار التصميمية لبرنامج  
أرشيغراف

<sup>1</sup> ARCHIGRAF Group, Project Records-The Portfolio of Design Process,  
[http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/Escyclo\\_e.html](http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/Escyclo_e.html)

<sup>2</sup> ARCHIGRAF Group, Resource Database  
[http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/IRD\\_e.html](http://archigraf.archi.kit.ac.jp/INT/Res/IRD_e.html) idea

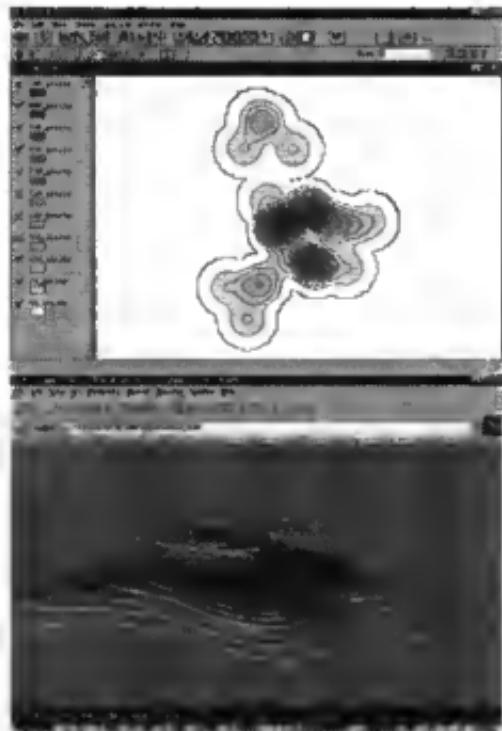
## معلومات عن المنتجات والمoward التزمرة

يمكن بتصميم فواعد المعلومات أو مواقع الشركات المنتجة روزة عشرات التصميمات لأنات الصادق والمoward المنشاة للتشطيب، ومواد تسيين الموقع كمواد الرصف وألوانع للزروعات وغيرها، مما قد يساعد المصمم لترجمى نصيمية من البداية على طراز معين أو مقلص لشبكة مردوالية معينة، حيث يتحلى للوى كاملاً أو يكلف المخاسن بتصميمه مستخدماً هذه المواد والمجموعات من الملاحظات الأولى للتصميم

### ٤- تحليل الموقع:

#### الحصول على الخرائط الطبوغرافية.

يمكن الحصول على خرائط الأقسام الصناعية الرفيعة عالية الدقة من هيئة الاستثمار عن بعد المصري، وكذلك عبر شركات المعلومات يمكن الحصول على خرائط عالية الدقة مقابل صالح مالية، وخرائط فلية الدقة بمحانة، وعزم هذه الخرائط نفس الطبيعة الم gio لوحة للمواقع، وكذلك بعض المعلومات التي يصعب الحصول عليها بالرفع الساحى التقليدى مثل أعمال المياه فى المحاجر لتصميم الفرى السباحة والمخابرات التيارات ثلاثية وخلافه.



شكل (٤-٢)

التحليل ثلاثي الأبعاد للمسح  
الطبوغرافى

## الرفع المساحي والتحليل الطبوغرافي:

عادةً ما يتم الرفع المساحي بواسطة ميزانية شبكة يتم توزيعها في لوحات ثم تحريرها إلى حراطة كتيرية، ويتم تحليل المزول والتناسب وعمرات السيل وصرف الأمطار من الموضع بواسطة هنافات متعددة فوق المراقب الطبوغرافية، ولكن اليوم يمكن أن يتم الرفع بواسطة **Total Station** نقل قرائتها إلى جهاز الحاسوب رقمياً، ليم استنتاج المراقب الكتيرية مباشرةً، ويمكن لبعض المراقب المتقدمة تقديم مودع ثالثي الأبعاد للأرض لين يتم التصميم باستخدامه كما يوجد العديد من البرامج المساحية تقوم بهذه المهمة أتوماتيكياً بمفرد إدخال الميزانية الشبكية للمرفق.

## الرفع للتحليل البصري:

يتم عمل صور بابورامية (سلسلة من الصور المتتابعة) لنقل تصور الشكل المعماري للمرفق، مع تحديد نقاط التسجيل المعماري أو الضغف وغيرها. هدف الاحتفاظ بصورة معمرة عن الموضع يعني بالمعنى المعماري طوال فترة العمل دون الحاجة لزيارات متكررة للمرفق بواسطة كل هريق التصميم.

ولكن مع التكنولوجيا الحديثة يتم إنشاء صور أسطوانية للمرفق بواسطة كاميرا Ponoscope، صورة بابورامية لكل المقطعة، كما ترى من نقط مختلفة في 360 درجة هذه المقطعة، مع إمكانية أن تكون الصورة كروية (أي نقل الأرض والسماء) أو الضغف) ويتم مشاهدة هذه الصورة عن طريق برنامج حاسو على حاسب الآل **Quscke time** تتيح للمصمم مشاهدة كل المقطعة من مختلف الاتجاهات ويمكن بالتقاط مجموعة من هذه الصور من عدة نقاط ملرورة الإحتفاظ بصورة كاملة للمرفق تغطي كل بعد عن زيارته بواسطة طريق العمل، وتسهل بث صورة معمرة للمتقني (التكولوجيا متاحة حالياً تجاري على نطاق واسع) وكذلك يمكن وضع موعد للمشروع بعد تعميمه على نفس هذه الصورة ومشاهدتها من الناطق في وجود المشروع.

(التكولوجيا قليلة الإشارات وتحت التطوير)



شكل (٥-٣)

كاميرا بابورامية، تتيح صورة رقمية يمكن استخدامها في عمل صورة تحويلية تفاعلية للمرفق

## دراسة القوانين المنظمة للبناء بالمنطقة:

يتم حالياً الحصول على هذه القوانين في صورة دوريات أو كتيبات من هذه مصادر حكومية وإدارية (وزارة السياحة، البناء، التعمير، الرى...).

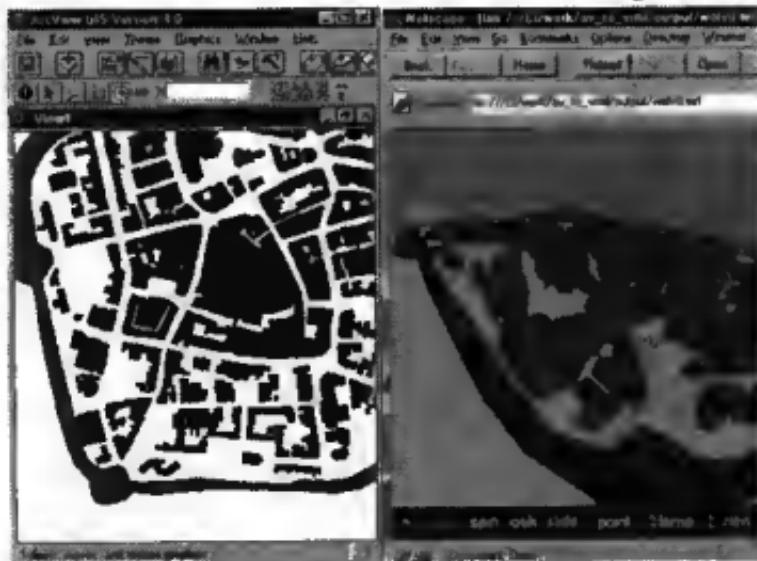
بينما في العديد من الدول يتم نشر القوانين واللوائح المنظمة للعمارة والبناء عبر شركات المعلومات، قوانين النساء مثلاً في ولاية كاليفورنيا<sup>١</sup> والتي تمت ملئها من ١٦٠ صفحة يمكن الحصول عليها مجاناً من

<sup>١</sup> [http://www.energy.ca.gov/title24/residential\\_manual/index.html](http://www.energy.ca.gov/title24/residential_manual/index.html)

موقع حاصل على الإنترنت؟ مع توافر إمكانية البحث السهل عن المعلومات المطلوبة في مثل هذا البحر من القوائم.

### نظم المعلومات الجغرافية والمدن التخيلية

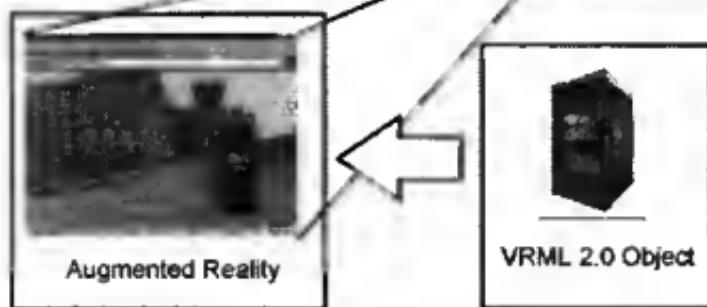
توفر هذه النظم التي أصبحت منتشرة ومتقدمة اليوم البيانات المطلوبة عن موقع الشدى أو القرية، وشلالات المراقين والطريق به، والاستعمالات الخبيثة التي قد تؤثر في تصميمها، وصور الأفتاد المصاعبة للشاطئ أمام المدن والتي تحدد تاريخه وعمليات البحر التي ينبع عن لها... وكلها معلومات تسمح للمصمم بالتخاذل قرارات تصميمية أفضل، وتتطور نظم المعلومات الجغرافية اليوم تدريجياً تصبح نوعاً آخر من البرنامج يسمى المدينة التخيلية Virtual city وهو عبارة مبنية على مثلث كل عاصير المدينة بسلاسل رقمية ثلاثة الأبعاد، بحيث يمكن التعرف على الصورة المصورة للمدينة من نفس طوائف المعلومات الجغرافية، وهي نظائرات يمكن أن تسهل كثافة من عمليات التخطيط للارتفاعات المعمارية وكذلك تحويل المدن وتسريح الواقع المعماري.



شكل ٦-٣

نظم المعلومات الجغرافية تحول لمداجن ثلاثة الأبعاد

## 360 Degree Panorama



شكل ٧-٣ استخدام الحقيقة التحويلية من صورة بانورامية المواقع ومورح ثلاثي الأبعاد لأحد عناصر الواقع المعاصر لدراسة تأثيرها الصوري

## تسجيل المباني التاريخية وتفاصيلها

سواء التسجيل بالصور أو بالمتى ثلاثي الأبعاد، والذي يساعد على الحفاظ على المكان وترميمها مستقلاً أو إعادة بنائها أحياناً، ويمكن الاستفادة من عناصرها المعاصرة والزخرفية في هندق جديد يقع في منطقة مطلوب الحفاظ على طابعها أو حتى يتنس تصميمه لدراسات أحياء التراث وما يشلهها، ويساعد على تحفيظ المباني التاريخية بشكل أكثر وعياً بوجود هذه المكان، خاصة مع دخول فكرة المبنية التحويلية وظهور العدات الحديثة لتسجيل الآثار مثل كاميرات التلزير ثلاثية الأبعاد، التي تتيح إمداد رقمية ثلاثية الأبعاد للensi وليس مجرد صورة صورية ثنائية الأبعاد.



شكل (٨-٣) تسجيل المكان التاريخية

## الرفع العرائى

يمكن الآى باستعمال كاميرات الفيز اجراء المسح الجوى ثلاثى الابعاد، والذى تكون نتيجته العرائى توثيق ثلثة الابعاد على الحاسوب لقطة لفرغة جوية بكل مساحتها وشوارعها وطبوغرافيتها، وقد تم استخدام هذه التكنولوجيا علبا في مصر في مشروع قامت به هيئة الاستئثار عن بعد مع فسم التخطيط بسدس عين شمس لاجراء تصوير جوى ثلاثى الابعاد للهضنة الى نشعالها مشية باصر، وذلك في عام 1999.

## التحليل العتائى للموقع

وهو ما سبق تناوله تفصيلا في قسم لاحق.

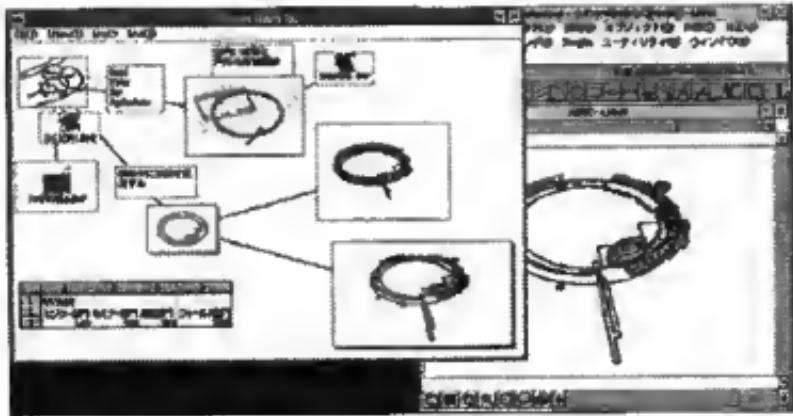
## ٣- المساعدة في وضع الفكرة التصميمية وتمثلها

ان وضع الفكرة التصميمية هي اقل نقطة يمكن أن يساعد فيها الحاسوب الالى المصمم، وهذا هو لب العملية الابداعية، وفي فرة من النشرات ترکرت مهود الباحثين في استخدام الحاسوب الالى في التصميم على تطوير الابات يمكن الحاسوب من توليد بدلائل للحلول بطريقة مهنية، ثم المقارنة بينها، ولا تزال معظم هذه التقنيات محل بحث في عدة جامعات عالمية، ولم تظهر لها نتائج في برامج تجارية حتى الورم.

ولكى ظهرت بعض المحاولات لابناع برامج تساعد للمعمارى على التفكير، حاول بعضها تقليل الطرق اليدوية المعتادة بينما بدأ البعض الآخر في التحتم اسلوب جديد في التصميم ثلاثى الابعاد، وقد رکزت معظم البرامج الجديدة على (مساعدة المصمم في تحويل فكرته بصرى)

### السكتشات بمساعدة الكمبيوتر

برامح تلقى رسوم المعمارى اليدوية وتساعده في تحويلها إلى رسوم هندسية ثنائية الابعاد تمهدأ لطبعها أو تحويلها إلى محاسن رقيقة ثلاثة الابعاد



شكل ٩-٣

تحويل السكتش اليدوى بمساعدة برنامج أرشىبراف إلى رسوم هندسى ثم محسم ثلاثى الابعاد

## رسم التوزيع الوظيفي وتحويله الى مساقط

يتم الاستعامة بتوسيع رسم المراهنات النطعية لعمل **Bubble Diagram** وتحديد العلاقات عليه ثم تحويله (Zoning) ثم تحويله الى مساقط تمهدنا لتحويلها محاسن رغبة ثلاثة الأبعاد. في حالة لستيل المسار التعليمي لعملية التصميم المعماري.

### المكتشفات ثلاثة الأبعاد

يمكن بهذه الفكرة معاشرة في الأبعاد الثلاثة برسم كل تقويم للمسى ثم تطويرها أو تتعديلها وحل تفاصيلها تدريجياً مع رؤية شكلها الجسم في كل خطوة، مع تسميتها الى طوابق وغراءات ... حين يتم الوصول للتصميم النهائي في صورة جسم ثلاثي الأبعاد وهذه الطريقة هي الأقرب الى مسار النطرو في المراحل الأخرى من تكثيف رحابها التصميم مثل التشكيل المعماري

### التمثيل البصري

وهو استخدام الحاسوب في عرض الأفكار المعمارية، سواء للجسم نفسه لمساعدته في التحليل أو للعرض النهائي للصلاة والمحكم، أي أن الحاسوب يرفع عن المقصم جزءاً من مهامه الفعلية وهو التحليل، ليترك له الفرصة للابداع، وهكذا يفتح المجال لتصميم أشكال لا يمكن غليها بطرأ الصيغتها الشديدة، ويسهل تصميم الأشكال المادية، فالتصميم يرى ما سيكون شكل المبنى عليه بعد بنائه، فان وجد عيوباً يتم تتعديلها ويرى الشكل النهائي للمسى بعد خطوات

يقوم المصمم بتنفيذ عمود رفيع ثالثي الأبعاد ثم يستخرج الحاسوب منه:

- المساقط المعمارية المعاصرة
- المساقط للزينة الخارجية أو الداخلية مع حاضر المحيط المعماري والأثاث.
- يمكن تحويل السرور الرقفي الى جسم حقيقي ثالثي الأبعاد باستخدام الات خاصة للقطع والتشعيل للمواد الخام مثل الات القطع بالليزر أو مغارات المياه والتي يمكنها صنع جسم مادي من المثبت أو ال بلاستيك.
- يمكن انتاج شريط هيدرولي يعرض ما يراه مشاهد يتحرك حول أو داخل المبنى.
- المسمات المولوغرافية بالليزر، وهي صورة صوتية مثل المدح الصوري بالليزر المستخدمة في المسارح، والتي تحمل للشاهد ما يرى صورة عصبية تكاد تكون حقيقة للمسى بأى جسم (يمكن أن يصل للحجم الطبيعي أحياناً).
- الخصبة التحليلية، وهي فكرة ترتبط باستخدام الحاسوب الآلي لعرض مى تخيلى يعيش فيه الإنسان بارتداء جودة نسم في داخلها شاشتين عرض صورتين زرقاء كل منها [إحدى العينين]، ويمكن للحاسوب تحديد الاتجاه الذي ينظر إليه المستخدم ليعرض على الشاشة ما يجده أن يراه في هذا الاتجاه إذا كان داخل المدى المقصفي.

التصميم بالمحاسن التالية ١٩٩٩

هذه الطريقة قد خدعت تغيرة ثورياً بالفعل! وهي لا تزال فيد البحث حالياً ، وتعتمد فكرها على الاستثناء تماماً عن تقليد التصميم على الورق، بل تقليد التصميم بالسازح الدراسية، ولكن مفاهيم مختلفة تماماً تعيّن على تقيّات الحقيقة التحليلية!

يرى لدى المقصم نظارات حاسمة تضم شاشتين عرض صغيرتين تواجه كل منها إحدى العينين، ويمكن للجهاز تحديد الاتجاه الذي ينظر إليه المستخدم لعرض على الشاشة ما يجب أن يراه في هذا الاتجاه إذا كان داخل المين المفتوحي. أو لوري عمساً للعينين بين يديه الذين ترميدين فنارات بما يحسن تشعر اليه بضغط حفيظ إذا أراد الحاسب الإيهام للمسخدم أنه يملك شيئاً ما لديه، وهكذا يمكن أن يرى المقصم بين يديه مكعباً من الصالصال مثلاً ليس له أي وجود في الواقع، ويأخذ في تشكيل هذا المكعب بيديه أو بأدوات فطع غريبية تشبه صناديق الأدوات المحادي في برنامج الرسم ثم يضيف إليه أسطلاعه مستوية من مادة أخرى، ويمكن أن يجري عليه عمليات مستحيلة في الحياة الحقيقة، مثل أن يدخل بيده داخله ليشكل فراغاً داخلياً دون أن ينته من الخارج، أو يقوم بفك التمودج للجسم الطبيعي ويدخل فيه ويردأ في تشكيلاً آخر تماماً.

إن هذه الفكرة إن استمرت في التطور، قد تعنِّ نحوًا كاملاً في طرق التصميم، فلا لوحٌ رسم ولا حتى شاشة حاسوب آلي، وكل ما في الأمر مصمم برتديه بظاهرة وفظارات، ويحرك بيده أشياء غير مرئية، مثل الصحراء أو الماء! ثم في النهاية يطبع رسومات ويقدم مسماً على كاميل التصميم! أو ربما يعمِّل سلورة معه داخل ملأه الوحي بارتداء العصيل هو الآخر لظارات المفهمة الحقيقة!

وهذه التكنولوجيا (الحقيقة التحليلية) تستعمل بشكل واسع في الألعاب الإلكترونية وبعض مدن الملاهي الترفيهية في الولايات المتحدة، وتطور بسرعة بعدها عن التصميم المعماري، وربما يكون من الصعب التنبؤ بما يمكن أن تندمج هذه التقنية مع تكنولوجيا التصميم.



شكل ١٠-٤ التصيم عن طريق تشكيل حسم غليي بأدوات فلعم غلبية

مکمل ۱۱-۲



## رؤية عودة الملي من الداخل والخارج أيام التصميم<sup>2</sup>

^ Virtual Architectural Design Tool (VADeT)

<http://www100mt.iastate.edu/~lchill/vadet/html/vadet.html>

<sup>2</sup> Maja Geelhoed, David Kortenkamp, A Virtual Reality Design Environment with Intelligent Objects and Autonomous Agents, published in Design and Decision Support Systems, Conference Proceedings, Spa Belgium, 1996



شكل ١٢-٣  
التصميم بأدوات الحقيقة التحليلية

- ١- أدوات أدبية تظهر في الواقع العرلي
- ٢- أدوات لون فاطر عللي ذو هيكل ملته
- ٣- سطارة الحقيقة التحليلية، تسمح بتصور عالم كامل  
لعل، وتصور، حركة مستحدثها والذاء مطره

#### ٤- تمثيل وتقييم الخواص غير البصرية

قد يثور سؤال، وما علاقة كل هذا بالتصميم المعاصر؟

أن هكمة المدى التحليل ليست مميزة في تمثيل المفهوم البصري فقط للمعنى، فمثلاً يمكن للمصمم الاستعاضة بالحاسوب ليعرف كيف سيكون شكل المدى بعد تف涕ه، يمكنه أن يعرف مثلاً أن كان المدى مسبكون مريضاً ماصعاً أم لا، أو أن الصاعد مستكون كافية لحركة المستخدمين أم لا، وذلك بالتشيل الرفني لهذه المفهوم غير البصري، وترك الحاسوب يستنتج ما سيكون عليه حال المدى، ومتى يمكن رؤية شكل المدى بعد تف涕ه، يمكن رؤية سلوكه المترافق ومشاهدته طول طوابير الانتظار أمام الصاعداً وعند أي تعديل، يمكن إعادة رؤية وتقييم سلوك المدى بعد التعديل بسهولة.

وهذا النوع من التتشيل أرقى من عزف التتشيل الجيومترى ثلاثي الأبعاد، فهو يصعب تغريبات معمارية للمحصمات مثل حائط، سلم / مصعد، نافذة...، وتحديد المواد التي تتكون منها ومواصفاتها مثل الكفاءة، السر، المقاومة الحرارية

وغيري بالفعل أحدث عديدة لربط الواقع إلى تبني المعاذج التحليلية للهندسة مثل ArchiCAD، برامج التتشيل المعاصر مثل 2-DOE، وهو ما يعني أن تمثيل المفهوم المعاصر من المدى سيسهل في ساحة استخدام برامج مثل 3D studio لاظهار الماظهر.

ويعنى هنا أن جهداً كبيراً مطلوب من المتصممين في التصميم المعاصر لاكتشاف طرق جديدة لتمثيل السلوك المعاصر لكل عاصر المدى، وكذلك عناصر العصران، وأن كان العرب ينتمي سرعة في مجال بناء المعاذج التحليلية للسلوك المترافق لعاصر الحكم المعاصر التي يتعامل معها، فربما كان من المام أن يقوم

المصممون المعاصرون على المستوى المحلي بتطوير طرق التحويل المعاصر للمعمارية والمعارن الأكتر أهمية في الظرف الخليجي.

فرغم أن برامج التحويل الرقمي أصاحت كثورة اليوم في عيارات التصميم المعاصر، إلا أن باب التطور لا يزال مفتوحاً بشكل كبير، وهي برامج مصممة لهندس التكيف في أعلى الأ STD، وتتفقد الظرف بعده الذي للتطور في طرق التصميم المستقبلية. هل تصورنا أن المصمم الذي يستخدم طرق التصميم بالخمسات التحويلية وضع بهذه على أحد الخطوط التحويلية لمياه، هل هناك ما يمنع أن يشعر بهذه الخطوط أن يده؟ أو أن يرى المروانة ملوبة بأذان تغير عن درجة حرارتها؟ أو يرى ثيارات المرواء تدخل من النافذة؟

إن هذه الأفكار تنمو اليوم نوعاً من المحسون، ولكن هنا ما يجب التفكير فيه اليوم، لأن حلماً مثل تحويل الملوان المغربي بهذه الطريقة يحتاج إلى سنوات من العمل والبحث ليتحقق، وحين تنشأ الشارع في الظهور، تكون تقنية مثل التصميم بالخمسات التحويلية قد أصبحت واقعية، وإن لم تتحقق بالشكل الموصوف، فإن البحث في التصميم للناس المعاصر قد يكون على درجة من التقدم تساعد على الاندماج مع أي تقنية عملية وفها تحويل الماء.

## التصميم التعاوني

إن العمل في التصميم المعاصر والمعارن اليوم يتم بواسطة هرفي من المصممين أثر من كثرة يتم بيد المصمم فرد، ويضم الفريق أفراداً من نفس التخصص أو من تخصصات مختلفة. ومن خلال استخدام الماسنات والاتصال المتقدم بينها يمكن معاونة هرق التصميم على التسبيح بين أعمالها سواء في مكان واحد أو عبر القارات.

## التعاون بين مصممين من تخصص واحد

فيتمكن تقسم العمل في مشروع معاصر/أصوات مثل غربة سياحية على عدة مصممين مملوئين متخصصين على ملف واحد للمشروع، فالمصمم العراقي يقسم المواقع العام ويهدى إشكال الماء ومواضيعها، بينما يعمل كل معاصر في قلب المبنى الرئيس، ويمكن أن يتم تقسم من الاستقبال على أكثر من معاصر، بحيث تظهر غرارات كل منهم لدى الآخرين في نفس الوقت، وفي حالة المعاصر أو الاحتياج لاتخاذ قرار مشترك يمكن الاتصال للكتوب أو الصوت أو المرئي عن طريق مؤشرات الفيديو، كل ذلك وكل مصمم يجلس أمام حاسوبه ويستعرض نفس الرسومات التي يراها زميله. وعن طريق تقنيات وبرامج العمل المعاصر يمكن متابعة التطور في التصميم أو حتى العودة للأفكار السابقة، إن أدوات التصميم بهذه الطريقة موجودة غالباً في الأسواق ولبست مشروعها مستقبلاً، فبرنامج ArchiCAD يتيح ذلك، كما أن بعض المستخدمة أونوكاد يستبدلون من وظيفة XREF أي الرجوع ملف خارجي للقيام بهذه المهمة.

## التعاون بين مصممين من تخصصات مختلفة

جرى العرف على أن ينتهي المعاصر أو المعاشر من التصميم ثم ينقل الرسومات إلى للمهندسين من التخصصات الأخرى، كالإنساني مثلًا، وقد يهان الأخر من غرارات معاصرية تتعارض مع عمله فيبعد التوجهات ليعدل للمعاصر تصميماته، الذي يصطدم بذلك بعد المفاوضات مع الإنساني أو في النهاية يهتم الآخرين بتعديل تصميماتهم لأن مهندس التكيف يريد فتحة لقوافل المرواء في مكان معين بتعارض مع عملهما!

ويمكن لعمل ثلاثة متزامن على نفس الملف حل هذه المشكلة مالتنسق المكروه، بل والمشاركة في ابتكار الأدوات والحلول التصميمية باستفادة كل منهم من خبرات ومناهج التفكير التي يملكها زميله، وتبني ذلك تكنولوجيا العمل المعايير غير الشبيكانت.

وبنحو بعض الراي للرسودة حالياً متزامنات من هذا التعاون، بينما يجري بعض الأعاث لاحات تطويرات جذرية في أسلوب العمل التعاوني مثل مشروع **SEED**

## SEED<sup>1</sup>

هو مشروع لإنتاج بنية حاسبية تساعد المصمم في الواقع الأولي من التصميم، وذلك بتطوير لغة برمجة خاصة ومحموعة الواقع تساعد في تصميم الباقي وتعاون للمهندسين في تحصصات مختلفة في ذلك.

والمشروع مدحوم مالياً من سلاح المهندس بالجيش الأمريكي، وتقوم به عدة جامعات كبرى منها **MIT** ، **ستانفورد** ، **كارنيجي ميلان**، من خلال الأقسام المتخصصة في العمارة والإنشاء والهندسة والهندسات .

ونحن المفكرة على مجموعة من البرامج، يمثل كل منها (وكيل) لأحد أعضاء فريق التصميم، فمثل البرنامج للعماري يمثل وكيل للمهندس العماري يقوم به بكل المهام المطلوبة، بتصميم كل الشاتغ غر الإبداعي، مع بعض للهندس التصميمية ذات الطبيعة الواسعة مثل توزيع مجموعة من المراجعات في مستط لفني وعرض على للمهندس العمل للموافقة، كما يوجد برنامج تصميم إنشائي يمثل وكيل للمهندس الإنشائي يقوم بمساعدته في التصميم الإنشائي والأخذ القرارات التصميمية وعرضها عليه .

ونقوم البرنامج (الوكيل) بتبادل التصميمات المعمارية والإنشائية وتوفيقها، فبعد تحديد الوكيل الإنشائي لأبعاد الأعمدة يرسلها للوكليل للمهندس ليطبقها في المسودة ثماني الأبعاد للعمى لديه، وطرحها من المواتط أو الفواعط إلى يتعامل معها، وتحديد تشططها... إلخ .

وهكذا وكلاء للمهندس التكيف والصوت والإضاءة ومستشاري الطاقة (وهي وظيفة جديدة تضاف للعمرى للمعمارية اليوم)، يتعاملون مع النبي ويمكن للوكلاء عرض المشاكل والافتراضات بهم على المستشارين لإعتماد فراري، معرفين أو بعد إتصال ثانى، وفي حالة استمرار الشافض، يمكن اللجوء إلى وكليل الثالث

المفكرة طرحة للغاية وتشمل أشكالاً ثورية ولكن لا تزال قيد البحث، وربما كانت غالبية الفائدة لو أدخلت مع إتجاهات أخرى أكبر وقعة مثل المون التعميلي أو عودة التمثيل العام للمسانشى IFC الذي تتساء شركات البرنامج ليكون الملف المركزي لنشاط وكلاء **SEED** هولا، حيث لا يتعاملون في التصور الحالى مع أي ملف مشترك، بل كل وكل له صيغة خاصة لتمثيل النبي، وبتبادل (الرسائل) مع الوكلاء الآخرين، وهي طريقة لتشمل طريقة العمل الفعلية في (عقل) المستشارين المختصين، بكل واحد ينظر للنبي من وجهة نظره هو، ولا يرى أي منهم (كل) النبي بكل جوانبه.

وهذا أتجاه لإدماج برنامج **BLAST** لتشمل السلك للناسى للنبي واستئنح احتياجات الطاقة والذى تدعمه وزارة الدفاع الأمريكية في المشروع (وكيل) المستشاري الطاقة أو يستخدمه هذا الوكيل.

<sup>1</sup> SEED project, what is seed, <http://seed.edrc.ema.edu/overview.html>

<sup>2</sup> IAI (International Alliance for Interoperability) Background .

<http://www.interoperability.org.au/swi/caesa/progress/iai-jisc97/appendA.htm>

## اتخال القرارات غير الابداعية التي تتنفس لشخصيات أخرى

يمكن لأدوات التصميم مساعدة الماسن أن تعنى للمعماري والمصمم المتران عن الاستعانت بال الشخصيات المطلوبة من نوع معين، هي أسللة يمكن أن تكتب عليها برامج بسيطة، ويمكن للمعماري بعد تحديد أماكنها سواء بنفسه أو بمساعدة برامج الاصياء- اختيار توزيع الاصياء داخل المراوغ والتأكد من ملائمتها للنشاط المطلوب.

فحسابات القيس المتران ومنحى التوزيع القلي للمصالح وكل المعايير التي لن يدركها المعماري لن يرها أو يتعامل معها، بينما يفهم الماسن بالتعامل معها رقباً وعرض النتيجة للمعماري في صورة مسقط المعرفة موزعاً عليه بقى الغرب بدرجاتها المختلفة وكأنه ينتمي في العادة بعد تعيينها، وبرنامج مثل Radiance يقوم بهذه المهمة بالفعل.

كما يمكن للمصمم المتران أن يصمم شبكة روى المساحات المضاء في تسيير المواقع دون الاستعانت ب الشخصيات في الري، بالاستعانت ببعض أدوات التصميم البسيطة.

إن مثل هذه البرامج قد تثير أسللة عن طبيعة تكون فرق التصميم في المستقبل، والتي ستحصل من المفروض أن التخصصين مجرد مراجعين للقرارات التصميمية التي اتخذتها المعماريين بمساعدة أدوات طورها هؤلاء الشخصيات، وهو ما يتماشى مع عدم تواجدهم بالمكتب للمعماري وامكانياته العمل عن بعد.

## المكتب التخييلي: التعاون بين مصممين في أماكن مختلفة

ما دام التواصل بين أعضاء الفريق، سواء من نفس الشخص أو الشخصيات المختلفة يتم عبر الماسن وشكة للمعلومات، فلا يهم كثيراً أن كانت الماسنات في مكتب واحد أم لا، فيمكن لكل مهندس أن يعمل في مكتبه الخاص لو بيته ويحصل الجميع على ماسن واحد في مقر أحدتهم، وهكذا يمكن أن يكون بعض أعضاء الفريق في مدن أو قارات أخرى، مما يجعل من اليسو على مكتب هندسى تصور مثلاً أن يصمم مشروعها ينفذ في الميدان بالاشتراك مع مكتب كندي، دون أن يغفل مهندس واحد بين مصر وكندا. مع ما يعيشه ذلك من مكاسب علمية ومالية تجول التصميم للمعماري والمتران إلى سلعة تصدرية.

## الستوديو التخييلي: التحكيم والتوجيه من بعد<sup>1</sup>

يمكن استخدام نفس التقنية للعمل الشريك في مشروعات الطلة التي يمكن أن تصبح تعاونية بين عدة جامعات في مدن أو دول مختلفة، ويتم عرض أعمال الطلاب على أستانهم الذين يعطون عنهم آلاف الأيمال يومياً! وعقد جلسات المباحثة في أي ساعة من ليل أو حار، ويتم التحكيم من خلال مؤتمر فيديو موسع يحضره كل الممكين والطلاب (كل من حاضرته أو حتى بيته) وهكذا يمكن الاستعانت بعبد الله جرسون أو كريستوفر الكستندر مثلاً لحكيم مشروعات التخرج لطلة العمارة بجامعة القاهرة.

## أعداد التصميمات التنفيذية

### لوحات الرسومات التنفيذية

من خلال التسودج ثلاثي الأبعاد يمكن استئناف المسلط والقطاعات بسهولة ووضع الأبعاد عليها آلياً، وبسهولة تتم اضافة أي تفاصيل من مكتبات الماسن المنشورة، أو إعداد مجموعة من التفاصيل الخاصة

<sup>1</sup> <http://www.architecture.ubc.ca:8080/vds96/home/96cov-up.htm>

المكتب يتم رسماها مرة واحدة فقط وتحفظ في قاعدة معلومات، مما يقلل وقت اعداد التصميمات التالية بالغاء عملية الرسم تقريرا - فالرسم يستعين آليا من نفس الجسم الذي استخدم لرسم المطاطر.

### مستندات طرح العطاء

في حالة تمثيل المبنى بطريقة هندسية دكتة تعرف الأسماء على أنها عناصر معمارية وليس مجرد كتل جيومترية، يمكن بسهولة تحديد الموارد وحصر كميات الأعمال، وإذا وضعت للمواصفات في قاعدة معلومات منتصب للهمة الشافة لإعداد مستندات طرح العطاء مجرد أمر طباعة!

### تعديل التصميمات أثناء التنفيذ

عن طريق اتصال حاسبات المقاول في الموقع عما يكتب للمكتب المعاصر، يمكن توصيل وصف أو حتى صور فوتغرافية أو ميدو للمشاكل التي تجاج ندخله، فيحدد فيها القرار الملازم، ويرسل الرسوم المعدلة للمقاول خلال دقائق من انتهائها، مما يقلل حمل الانتقال على المصمم الذي قد يكون في بلد آخر.

## ٤- التغير السريع : تحدي جديد يواجه التصميم المعماري والمعماري

### التفكير الديناميكي: سرعة التغير سمة العصر

مع سرعة التطور في العديد من العلوم والتخصصات في نهاية القرن العشرين، ظهرت مشكلة علمية كبيرة وهي سرعة فقدان المعلومات والأحداث لفهمها، فدراسة الواقع كنهاية معالج الحاسوب الآلي بنسية عشرين باللغة مثلاً تفقد فيمتها خلال أقل من عام لأن سرعة المعلومات المنشورة بالأسواق تكون قد تضاعفت تقريباً خلال هذه الفترة مما يعني تحول البحث العلمي إلى نوع من السباق الالاّهت بين الباحثين والزمن، وظهرت المشاكل الشائكة عن سرعة التطور هذه في مجالات الاتصالات والاتكترونيات والاتصالات (وهي العلوم المخركة لثورة المعلومات) وكذلك العلوم الطبيعية وحين الطبع.

ومع ذلك ظلت العصارة والتصميم العرّاق يعاني عن هذه المشكلة في صورها الحادة والملوّنة في العلوم الأخرى، وذلك لعدة أسباب، ربّما كان أهلاً لها لارتباطها بالعلوم الإنسانية والفنون وهي مجالات بعيدة نسبياً عن الإيقاع الالاّهت للتغير وإن كانت لم تصلح منه تماماً.

### مرض سرعة التغير ينتقل إلى العمارة والعمارة

آخر عرق لهذا التغير هو التطور السريع في أدوات التصميم، والتي يصعب رفض التعامل معها. فعلى سبيل المثال بدأ المصاريون في مصر في التعامل مع الحاسوب الآلي بمقدمة كأدوات للرسم المعماري منذ منتصف الثمانينيات، رغم أنها فريلات بالرغم أن التناهيل من معظم المهندسين، لكنها مع الوقت بدأت تثبت جدواها وتترفّعها للذكاليف والروبوت، وتزعم جودة الرسم، مما جعل من لا يستخدمها هو الطرف الأضعف في المعاشرة، ومع منتصف التسعينيات، أصبحت الحاسوبات الآلية في المكاتب المعمارية أكثر من لوحات الرسم المعماري، وأصبح من الصعب على مهندس حديث التخرج العثور على عمل لو لم يكن يجيد استخدام الحاسوب في الرسم.

و مثلاً في الحاسوب الآلي يواجه في عمل المصاريون من خلال الرسم المعماري بدأ يوسع مجالاته إلى الإظهار للمعماري سواء برسم للتطور أو تلوينه وإظهاره، وأصبح الماظر المعروفة (التابع الصري) Walk Through.

فكرة قديمة مقارنة بفيلم فيديو يمثّل المتحول داخل مشروع عمران (Walk Through). وعند كتابة هذه السطور لا تزال طرق الإظهار التقليدية سائلاً (مثل التلوين بقلم الرش air brush) و المسمّات الللاستيكية المقصورة باليد نصاري من أجل القاء ، ولكن فرسانها تكتسب تقدّمها مع الطريق الأكثر تقدماً والتي لم تصل إلى الأسواق بشكل تجاري بعد، مثل المفهوم التعبيلية أو محسمات الليزر المولوغرافية ، والتي ستبع للعمل أو عكم المشروع المعماري أو العرّاق مشاهدة مياه في موقعه بل والتحول داخله مثل بناء المختبر بستوناتا وحق المزادج للنادرة يتم تصميمها بالآلات القطع التي تحرّكها الحاسوبات CNC وتحصل بما لذقة لا تقارن بالعمل اليدوي.

### التغير يبدأ في عملية التصميم

لا يجد التقنيات المذكورة ما يهدى الأسلوب التصميمية المعروفة، فهي عرض طرق لإظهار والعرض والتي سهّلها تغيرات - لا تقل إلّا للمرحلة الأخيرة، التي يصعب أن تُنسى سلسلة الإبداعية. وهو ما سمح لكتابه المكتاب المعاصر، أن تستفيد من عبرات المصمّمن للمهتمّين الذين قادوا عملها غير عقد

ساقطة دون التعامل مع الحالات، مستعينة بعدد من المهندسين الشبان يقومون برسم المشروعات أو تبعي تفاصيلها أمام شاشات حاسفهم. بينما تخرج الشفافية الأولى للمشروع من يد المصمم الرئيسي متلماً كانت غريراً دائماً.

و بالطبع فالعملية الإبداعية للعمارة تحلى بشكل رئيسي في النصور الأولى للتصميم، ولكن يبقى السؤال: "هل يصلح الحاسوب أنه في العملية التصميمية أيضاً؟

### منهج دراسة التصميم المعاصر في إطار التغير

والبحث في التصميم المعاصر الحديث يعرض خلده المشكلة بحسب صيغة ينكرولوجيا التصميم، وهي أسرع حرارة التطور في التصميم المعماري والمماري.

ويتمثل ذلك في أن دراسة منهاجم سمات مثلاً تبدأ في طرائق علمية ونكرولوجية معيبة، وحين تنتهي وتصل إلى نتائجها، تكون الظروف التي بنيت عليها الدراسة قد تغيرت! فالمشاكل التي كانت خاصة للعمل يمكن أن تكون قد حلّت، وأدوات البحث تكون قد تغيرت، وهكذا، مما يعرض على الباحث أن ينطوي لبحثه في هذا الإطار، إطار التغير المستمر فمحاولة حل المشاكل بالأدوات والأساليب التقليدية وقت بدء الدراسة قد يقيدها في عدد ماهيتها بمقابل أو أساليب قد تغيرت، ولو بدأ البحث بأهداف بعيدة قد يتأهل نظيقه لاستواته، ورغم أنه ليس هناك حل ثابت لثل هذ المشاكل، إلا أن قمة النجاح تكون في التعامل مع المشكلة بطريقة تسمح لها بالترافق مع كمال الأجل الزمني.

وعلى سبيل المثال، عرجات أي بحث في هذا مجال ينكرولوجيا التصميم المعاصر اليوم يجب أن يكون قابلة للتطبيق خلال فترة زمنية تسمى خلالها طرائق التصميم المعماري والمماري، وأن تغدو النهاية مع ثلاثة مراحل في نظر التصميم المعماري والمماري:

مناهج التصميم المستقرة والمعارف عليها حالياً والتي تمثل الإطار الفكري الرئيسي الذي يحكم عملية التصميم اليوم.

المرحلة الانتقالية التي يتم خلالها تطبيق المنهج التقليدية كمساعدات معلوماتية تزيد من كمالتها وتعدل من شكل بعض مراحلها، ولكن من خلال نفس الإطار الفكري التقليدي.

المهنية الجديدة الخاصة بعصر المعلومات التي تعمل من خلال إطار فكري محدث و بأدوات جديدة.

بعد انتهاء مرحلة التحول إلى التصميم باستخدام الحاسوب، سيكون مطلوباً من برامج التصدير المعاصر الكبير لتمثيل السلوك الحراري للمبان وتصوره به صورة بصرية، بينما لن يكون مطلوباً من هذه البرامج بناء المودع التقليدي، برامج التصميم المعماري المعاصر ستكون مسؤولة عن بناء المبنى الأفراطي!

أما في المرحلة الأقرب، والتي تعتمد على الحالات في مجال الرسم والتثبيت الخبومترى بشكل أساس، فلا بد من أن يكون البرنامج قادرًا على فتح ملفات برامج الرسم، وأكمال المعلومات الناقصة لها، ليتمكن تقليل عجزه بناء المودع التقليدي. أما عند التعامل مع مصمم لا يستعمل الحاسوب للرسم، فيمكن توفير طرق تسمح له بتمثيل منهجه بطريقة سهلة، واستئناف صالح تبدل في عمله البدوي.